

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-118552

(43)Date of publication of application : 19.04.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/18
H04H 1/00
H04L 12/56
H04N 7/173

(21)Application number : 2000-306437

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 05.10.2000

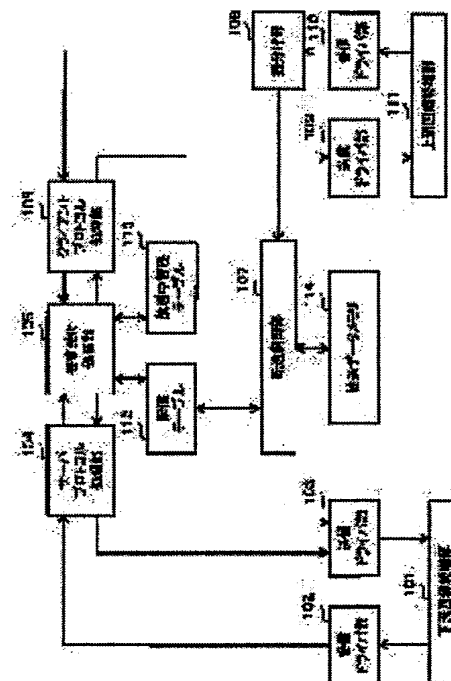
(72)Inventor : TANIGAWA MAKI
USHIJIMA SHIGEHICO
HANANO SHINYA
YANAGIMOTO KIYOSHI

(54) STREAM RELAY APPARATUS AND STREAM BROADCAST DISTRIBUTION NETWORK AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the scale expansion, the efficiency and the affinity with existing networks in the stream broadcast service.

SOLUTION: The stream relay apparatus comprises a control protocol process function for both clients and a stream server and uses a stream control protocol procedure in any section. While receiving data in stream broadcast, it reads data from a broadcast data memory and broadcasts the data to clients. When the test viewing request of the stream broadcast is first, the stream relay apparatus acting as clients gives the test viewing request to a stream relay apparatus on the upstream or a stream server and finally receives and distributes the stream broadcast data to the clients on the downstream. It distributes broadcast data in unicast or multicast according to a profile or selects a plurality of transfer protocols and distributes data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3558977

[Date of registration] 28.05.2004

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ストリームサーバの送信するストリーム放送のパケットを受信して当該パケットをクライアントへ放送配信するストリーム中継装置において、自己とクライアントとの間でやりとりするプロトコルの処理手段と、

自己とストリームサーバとの間でやりとりするプロトコルの処理手段と、

ストリーム放送データを蓄積する放送データメモリと、ストリーム放送毎に放送中を表示する放送中管理テーブルと、

クライアントから視聴要求を受付ける手段と、

前記放送中管理テーブルの表示に基づき当該要求ストリーム放送が放送中のときには前記放送データメモリからデータを読み出して前記視聴要求を送信したクライアントに向け放送を開始する手段と、

前記放送中管理テーブルの表示に基づき当該要求ストリーム放送が放送中でないときには前記視聴要求を上流のストリーム中継装置あるいはストリームサーバに送信し上流から当該要求ストリーム放送データを受信して前記放送データメモリに蓄積後に当該視聴要求を送信したクライアントに向け放送を開始する手段とを備えたことを特徴とするストリーム中継装置。

【請求項 2】 下流で同一ストリーム放送コンテンツを受信しているクライアントあるいはストリーム中継装置の視聴が全て終了したときには上流のストリームサーバあるいはストリーム中継装置に視聴終了要求を送信する手段を備えた請求項 1 記載のストリーム中継装置。

【請求項 3】 クライアントとストリーム中継装置との間およびストリーム中継装置相互間およびストリーム中継装置とストリームサーバとの間に同一ストリーム制御プロトコル手順を用いる請求項 1 または 2 記載のストリーム中継装置。

【請求項 4】 ストリーム放送データを下流に送信するための通信プロトコルを当該ストリーム放送コンテンツ名あるいは配信先クライアントアドレスに対応付けしておき、受信したストリーム放送データを当該対応付けにしたがう通信プロトコルを選択して送信する手段を備えた請求項 1 または 2 記載のストリーム中継装置。

【請求項 5】 通信プロトコルの選択肢に IP ユニキャストプロトコルおよび IP マルチキャストプロトコルを含む請求項 4 記載のストリーム中継装置。

【請求項 6】 IP ユニキャストまたは IP マルチキャストを転送する下位レイヤプロトコルを選択する手段を備えた請求項 4 または 5 記載のストリーム中継装置。

【請求項 7】 選択した通信プロトコルに応じて配信先アドレスを変換して送信する手段を備えた請求項 4 記載のストリーム中継装置。

【請求項 8】 ストリーム放送データを転送する方向に対して上流は 1 以上の請求項 1 ないし 7 のいずれかに記

載のストリーム中継装置およびまたは 1 以上のストリームサーバに直接または間接的に接続されるとともに下流は 1 以上の請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載のストリーム中継装置およびまたは 1 以上のクライアントに直接または間接的に接続された階層構造を形成することを特徴とするストリーム放送配信ネットワーク。

【請求項 9】 所定のハードウェアと、このハードウェアにインストールされた所定の基本ソフトウェアとを備えたコンピュータ装置に、さらにインストールすることによりそのコンピュータ装置を請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載のストリーム中継装置に相応する装置とするソフトウェアが記録された記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、映像、音声を含むストリーム放送の配信に利用する。特に、大規模かつ高速な放送サービスを扱うストリーム配信に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のストリーム中継装置は、Real Networks 社のスプリッタ装置が該当する。これは、ストリームサーバとクライアントとの間に一つまたは複数設置され、ユニキャストにてストリーム放送データを受信し、これを複製して下流のクライアントへ配信している。

【0003】 また、従来の情報配信システムとして「情報配信システムの制御方法および情報配信システム（特開平 11-68744 号公報）」が知られている。これは、所望のコンテンツをすでに受信しているマルチメディア端末がある場合に、この端末がサーバに代わって配信を行うものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来のストリーム中継装置における技術では、まずストリームサーバからストリーム中継装置へのデータ配信は、下流のクライアントからのリクエストの有無にかかわらず事前の設定に基づきデータを垂れ流しているため、伝送帯域に無駄を生じる。

【0005】 したがって、下流からの視聴要求をベースにデータ中継を開始し、視聴終了要求によりデータ中継を終了する効率的な転送の仕組みがない。また、ストリーム中継装置は、ストリーム制御プロトコルを終端せず、直接ストリームサーバとの視聴要求処理を実行しているため、サーバに処理負荷が集中する。各ストリーム中継装置が負荷分散することにより、サーバに集中する負荷を軽減する仕組みがない。

【0006】 また、ストリーム放送の開始および終了の指示に使われるストリーム制御プロトコルは、クライアントと中継サーバの間と、中継サーバとストリームサーバの間では異なるプロトコルが用いられる。よって、二種類のソフトウェアモジュールおよびコンフィグ

レーションを強いられるために効率が悪い。相互接続の容易性および運用コスト等の面では、一種類のストリーム制御プロトコルにより運用することが得策である。

【0007】一方、従来の情報配信システムにおける技術では、マルチメディア端末が、サーバに代わって配信を行うことにより、サーバへの処理負荷を軽減することは可能であるが、多数の端末装置から同時に配信要求が発生した場合には、代理配信を行うマルチメディア端末自身の配信処理が大きくなってしまいう問題や、このマルチメディア端末と配信ネットワークとの間の回線の帯域を配信数分だけ消費してしまい、各クライアントの通信コストが大きくなってしまいう問題が生じている。また、マルチメディア端末間で配信を行うため、配信ネットワーク資源の無駄も大きくなってしまい、階層的なストリーム中継技術が求められる。

【0008】さらに、従来のストリーム中継装置および情報配信システムでは、ストリーム放送データを送信することに専念し、放送するコンテンツや宛先クライアントなどによって、ユニキャストかマルチキャストかをプロファイルにしたがって選択する機能がない。放送形サービスではマルチキャストが転送効率の面で適しているが、IPマルチキャスト等のプロトコルに適合したネットワーク機器の普及が十分でない。よって、ユニキャストとマルチキャストを適材適所で使い分ける必要があるが、従来のストリーム中継装置では、使い分けることができないために、ユニキャストもしくはマルチキャストのいずれかを用いて配信することしかできない。コンテンツやクライアントの属性により、自動的に選択する機能がサービス性を高めるために必要である。

【0009】さらに、ストリームデータを転送する際、イーサネット（登録商標）、ギガビットイーサネット、ATM等の転送プロトコルを選択する機能もない。よって、ストリーム放送の品質を差異化することは困難である。

【0010】本発明は、このような背景に行われたものであって、ストリーム放送データの受付処理の負荷分散、中継トラヒック量の効率化、ストリーム制御プロトコルの単一化、転送プロトコルの選択機能等により、ストリーム放送サービス提供における大規模化、効率化、既存網との親和性の向上を目指すことを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明では、ストリーム中継装置を上流にはクライアントとして、下流にはサーバとしてみせるために、クライアントとストリームサーバの両方の制御プロトコル処理機能を具備する。このときに、クライアントとストリーム中継装置との間およびストリーム中継装置相互間およびストリーム中継装置とストリームサーバとの間のいずれかの区間においても、クライアントとストリームサーバとが直接やりとりするストリーム制御プロトコル手順を使用することが望まし

い。これにより、プロトコル制御を簡単化することができる。

【0012】また、上流のストリームサーバあるいはストリーム中継装置から1本のストリーム放送データを受信して複製する機能を実現するために、受信したストリームデータを一旦蓄積するための放送データメモリと、ストリーム放送単位に放送中か否かを表示するテーブルを持つ。

【0013】ストリーム中継装置は、クライアントからの視聴要求をサーバの立場で処理し、その装置で当該ストリーム放送のデータを受信している場合は、放送データメモリから読み出して当該クライアントへ放送する。しかしながら、当該ストリーム放送の視聴要求が一番目の場合は、当該視聴要求をクライアントの代理でそのストリーム中継装置が上流のストリーム中継装置あるいはストリームサーバへ要求し、最終的に当該ストリーム放送データを受信して下流のクライアントへ配信する。

【0014】さらに、宛先クライアントアドレスやストリーム放送コンテンツなどのプロファイルにより、通信プロトコルを明示しておき、プロファイルにしたがってユニキャストあるいはマルチキャストで放送データを配信したり、複数の転送プロトコルを選択して配信したりすることができる。この選択は、ストリーム中継装置毎に実行される。

【0015】本発明のストリーム中継装置が複数分散配置されたネットワークを構成することにより、ストリーム放送データの受付処理の負荷分散、中継トラヒック量の効率化を図ることができる。

【0016】このように本発明では、まず、ストリーム中継装置は、上流にも下流にも同一のストリーム制御プロトコルを用い、かつ、下流にはサーバ、上流にはクライアントの役割を持つため、階層的に接続することが容易である。また、下流からの要求にしたがって、中継データを転送するため、伝送効率が高い。さらに、宛先クライアントやコンテンツに対して通信プロトコルを対応させることにより、接続されたネットワーク機器に親和性の高い放送配信を実現することができる。特に、ストリーム中継装置毎にユニキャストかマルチキャストかの選択をするため、ネットワーク全体で最も適した放送配信を実現することができる。

【0017】すなわち、本発明の第一の観点は、ストリームサーバの送信するストリーム放送のパケットを受信して当該パケットをクライアントへ放送配信するストリーム中継装置である。

【0018】ここで、本発明の特徴とするところは、自己とクライアントとの間でやりとりするプロトコルの処理手段と、自己とストリームサーバとの間でやりとりするプロトコルの処理手段と、ストリーム放送データを蓄積する放送データメモリと、ストリーム放送毎に放送中を表示する放送中管理テーブルと、クライアントから視

聴要求を受付ける手段と、前記放送中管理テーブルの表示に基づき当該要求ストリーム放送が放送中のときには前記放送データメモリからデータを読み出して前記視聴要求を送信したクライアントに向け放送を開始する手段と、前記放送中管理テーブルの表示に基づき当該要求ストリームの放送が放送中でないときには前記視聴要求を上流のストリーム中継装置あるいはストリームサーバに送信し上流から当該要求ストリーム放送データを受信して前記放送データメモリに蓄積後に当該視聴要求を送信したクライアントに向け放送を開始する手段とを備えたところにある。

【0019】下流で同一ストリーム放送コンテンツを受信しているクライアントあるいはストリーム中継装置の視聴が全て終了したときには上流のストリームサーバあるいはストリーム中継装置に視聴終了要求を送信する手段を備えることが望ましい。これにより、上流にあるストリームサーバあるいはストリーム中継装置は、無駄となるストリーム放送の垂れ流しを回避することができる。

【0020】クライアントとストリーム中継装置との間およびストリーム中継装置相互間およびストリーム中継装置とストリームサーバとの間に同一ストリーム制御プロトコル手順を用いることが望ましい。これにより、プロトコル制御を簡単化することができる。

【0021】ストリーム放送データを下流に送信するための通信プロトコルを当該ストリーム放送コンテンツ名あるいは配信先クライアントアドレスに対応付けしておき、受信したストリーム放送データを当該対応付けにしたがう通信プロトコルを選択して送信する手段を備えることが望ましい。これにより、異なる通信プロトコルに柔軟に対応することができる。この際に、通信プロトコルの選択肢にIPユニキャストプロトコルおよびIPマルチキャストプロトコルを含むことができる。また、IPユニキャストまたはIPマルチキャストを転送する下位レイヤプロトコルを選択する手段を備えることが望ましい。さらに、選択した通信プロトコルに応じて配信先アドレスを変換して送信する手段を備えることが望ましい。

【0022】本発明の第二の観点は、ストリーム放送データを転送する方向に対して上流は1以上の本発明のストリーム中継装置およびまたは1以上のストリームサーバに直接または間接的に接続されるとともに下流は1以上の本発明のストリーム中継装置およびまたは1以上のクライアントに直接または間接的に接続された階層構造を形成することを特徴とするストリーム放送配信ネットワークである。このようなストリーム放送配信ネットワークを形成することにより、ストリーム放送データの受付処理の負荷分散、中継トラフィック量の効率化を図ることができる。

【0023】本発明の第三の観点は、所定のハードウェア

と、このハードウェアにインストールされた所定の基本ソフトウェアとを備えたコンピュータ装置に、さらにインストールすることによりそのコンピュータ装置を本発明のストリーム中継装置に相応する装置とするソフトウェアが記録された記録媒体である。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明実施例のストリーム中継装置およびストリーム放送配信ネットワークの構成を図1および図2を参照して説明する。図1は本発明のストリーム放送配信ネットワークの構成図である。図2は本発明のストリーム中継装置のブロック構成図である。ここではストリーム中継装置11に着目して説明する。

【0025】本発明は、図1に示すように、ストリームサーバ21の送信するストリーム放送の packets を受信して当該 packets をクライアント1および2へ放送配信するストリーム中継装置11である。

【0026】ここで、本発明の特徴とするところは、図2に示すように、自己とクライアント1および2との間でやりとりするプロトコルの処理手段としてのサーバプロトコル処理部104と、自己とストリームサーバ21との間でやりとりするプロトコルの処理手段としてのクライアントプロトコル処理部106と、ストリーム放送データを蓄積する放送データメモリ114と、ストリーム放送毎に放送中を表示する放送中管理テーブル113と、クライアント1および2から視聴要求を受付ける要求受付処理部105と、放送中管理テーブル113の表示に基づき当該要求ストリーム放送が放送中のときには放送データメモリ114からデータを読み出して前記視聴要求を送信したクライアント1および2に向け放送を開始し、放送中管理テーブル113の表示に基づき当該要求ストリームの放送が放送中でないときには前記視聴要求を上流のストリーム中継装置13あるいはストリームサーバ21に送信し上流から当該要求ストリーム放送データを受信して放送データメモリ114に蓄積後に当該視聴要求を送信したクライアント1および2に向け放送を開始する手段としての転送制御部107とを備えたところにある。

【0027】また、転送制御部107は、下流で同一ストリーム放送コンテンツを受信しているクライアント1および2の視聴が全て終了したときには上流のストリーム中継装置13に視聴終了要求を送信する。このとき、ストリーム中継装置13の転送制御部107は、ストリーム中継装置12およびクライアント5および6に対して配信したストリーム放送コンテンツに対してストリーム中継装置12およびクライアント5および6からも視聴終了要求が送信されているときには、視聴終了要求をストリームサーバ21に送信する。

【0028】クライアント1～6とストリーム中継装置11～13との間およびストリーム中継装置11～13相互間およびストリーム中継装置11～13とストリー

ムサーバ21との間に同一ストリーム制御プロトコル手順を用いる。

【0029】また、転送制御部107は、ストリーム放送データを下流に送信するための通信プロトコルを当該ストリーム放送コンテンツ名あるいは配信先クライアントアドレスに対応付けしておき、受信したストリーム放送データを当該対応付けにしたがう通信プロトコルを選択して送信する。この際に、通信プロトコルの選択肢にIPユニキャストプロトコルおよびIPマルチキャストプロトコルを含む。さらに、IPユニキャストまたはIPマルチキャストを転送する下位レイヤプロトコルを選択する。また、選択した通信プロトコルに応じて配信先アドレスを変換して送信する。

【0030】本発明のストリーム放送配信ネットワークは、例えば、図1のストリーム中継装置13に着目すると、ストリーム放送データを転送する方向に対して上流はストリームサーバ21に直接に接続されるとともに下流はストリーム中継装置11および12およびクライアント1～6に直接または間接的に接続された階層構造を形成することを特徴とする。

【0031】本発明のストリーム中継装置11は、所定のハードウェアと、このハードウェアにインストールされた所定の基本ソフトウェアとを備えたコンピュータ装置に、さらにインストールすることによりそのコンピュータ装置を本発明のストリーム中継装置11に相応する装置とするソフトウェアが記録された記録媒体によりコンピュータ装置に当該ソフトウェアをインストールすることにより実現できる。

【0032】以下では、本発明実施例をさらに詳細に説明する。

【0033】図1に、本発明実施例におけるクライアント1～6、ストリーム中継装置11～13、ストリームサーバ21の接続構成を示す。なお、これらは、回線31～39により接続されているが、この回線は、直接接続される場合と、スイッチあるいはルータ等のネットワーク機器が含まれる場合とがある。

【0034】また、ストリーム制御プロトコルとして、IETF(Internet Engineering Task Force:インターネット技術標準化委員会)のRFC(Request for Comments)2326で規定されたRTSP(Real Time Streaming Protocol)プロトコルを想定し、視聴受信要求、視聴終了要求、あるいはそれらの応答手順を実行する。RTSPパケットは、下位レイヤとしてTCP(Transmission Control Protocol)プロトコル、IP(Internet Protocol)ユニキャストプロトコルにより転送されるものとする。さらに、RTSPによりストリームサーバ21、ストリーム中継装置11、12、13、クライアント1、2、3、4、5、6の順番にストリーム放送データを中継するが、このデータは、IETF RFC1889で規定されたRTP(Real-time Transport Protocol)プロ

トコルにより転送され、その下位プロトコルとして、UDP(User Datagram Protocol)、IPユニキャストプロトコルを使用するものとする。

【0035】接続構成に関しては、ストリーム中継装置11は下流にクライアント1、2、上流にストリーム中継装置13と直接接続され、また、ストリーム中継装置13は、下流にクライアント5、6、ストリーム中継装置11、12、上流にストリームサーバ21が直接接続されている。この中で、ストリーム中継装置13は、その下流のクライアント1、2、3、4、5、6とストリーム中継装置11、12が接続され、それらの下流装置からの視聴要求に対して、上流のストリームサーバ21へ視聴要求を代理で実行し、ストリーム放送データを受信しながら中継する。

【0036】図1において、クライアント1、2、3の順番に視聴受信要求を送信する場合の実施形態を説明する。まず、クライアント1は、サーバ21のストリーム放送を視聴するため、視聴要求をストリーム中継装置11へ送信する。ストリーム中継装置11は、未だ要求コンテンツの放送データを受信していないため、上流のストリーム中継装置13へ視聴要求を送信する。ストリーム中継装置13も、未だ要求コンテンツの放送データを受信していないため、同様に視聴要求をストリームサーバ21へ送信する。ストリームサーバ21は、要求を受け、当該ストリーム放送データを39→13→35→11→31を経由してクライアント1へ配信する。

【0037】次にクライアント2が同一のコンテンツに対して視聴要求をストリーム中継装置11へ送信する。この場合は、ストリーム中継装置11が既にストリーム放送データを受信し、クライアント1へ配信している。したがって、ストリーム中継装置11は、クライアント2の視聴要求を受け、放送データメモリ114より当該コンテンツデータを読み出し、クライアント2宛てに同一コンテンツを配信する。

【0038】さらに、クライアント3が同一のコンテンツに対して視聴要求をストリーム中継装置12へ送信した場合には、ストリーム中継装置12は、クライアント3の視聴要求に対するコンテンツ未受信中のため、上流のストリーム中継装置13へ視聴要求を送信する。ここで、ストリーム中継装置13は、既に当該コンテンツを受信しているため、その要求は受けられ、ストリーム中継装置13から36→12→33→3の経路でクライアント3宛てに同一コンテンツを配信する。

【0039】また、これら3つのクライアント1～3への放送が3、2、1の順番に終了する場合の流れについて説明する。クライアント3が視聴終了要求をストリーム中継装置12宛てに送信すると、ストリーム中継装置12は、同一コンテンツに関してクライアント3宛ての中継を中止するとともに、下流の全てのクライアントが視聴を終了したと判断し、ストリーム中継装置13に代

表して視聴終了要求を送信する。ストリーム中継装置13は、下流のストリーム中継装置11がまだクライアント1および2に配信中であるため、上流であるストリームサーバ21には、視聴終了要求を送信しない。

【0040】次に、クライアント1、2が共に視聴終了要求をストリーム中継装置11に送信すると、ストリーム中継装置11は、下流がすべて視聴終了したことを理解し、上流のストリーム中継装置13へ視聴終了要求を代表で送信する。この時点で、ストリーム中継装置13は、下流すべて視聴が終了したことを知り、ストリームサーバ21へ代表で視聴終了要求を送信する。これにより、当該コンテンツの全配信サービスは終了する。

【0041】以上のように、ストリームサーバ21が配信しているストリーム放送コンテンツは、クライアントの要求に合わせてデータ中継を開始し、クライアントが視聴を終了した部分から中継を中止してゆくため、ネットワーク利用に無駄がない。また、回線31から39上でやりとりされる視聴要求や視聴終了要求等のストリーム制御プロトコルは、どの区間においても同一のRTSPプロトコル手順で、回線の左端はクライアント処理、右端はサーバ処理が実行される。よって、相互接続性、ネットワーク拡張性に優れ、階層的にストリーム中継装置を増設することにより大規模化が図れる。

【0042】図2は、本発明実施例におけるストリーム配信装置11～13の構成図である。図2では、ストリームサーバとストリーム中継装置との間、ストリーム中継装置相互間、ストリーム中継装置とクライアントとの間の各区間でのストリームデータ転送はRTP、UDP、IPユニキャストプロトコルにて転送することとする。

【0043】ここで、下流回線終端部101は、下流のストリーム配信装置かクライアント宛ての回線と接続する部分、受信ドライバ部102は、受信したパケットを下流回線終端部101から取り出しサーバプロトコル処理部104へ転送する処理部である。送信ドライバ部103は、処理済のストリーム制御プロトコルパケットか、ストリームデータを下流回線終端部101へ転送する処理部、サーバプロトコル処理部104は、下流のストリーム配信装置かクライアントから受信した要求信号を解析し、解析結果を要求受付処理部に伝える処理部である。要求受付処理部105は、視聴要求を受けると、放送中管理テーブル113に記載されたコンテンツ毎の受信状態を参照し、既に要求コンテンツを受信している場合は、そのままサーバプロトコル処理部104に受付を許可するとともに、配信テーブル112に要求を受け付けた配信先の情報を更新する。

【0044】一方、視聴要求に記載されたコンテンツが未受信である場合には、クライアントプロトコル処理部106へ、上流に対して視聴要求を送信するよう指示をする。その結果として、上流から視聴要求の受付信号を

受信した時点で、要求受付処理部105は、放送中管理テーブル113を放送中に設定し、配信テーブルに宛先情報を追加して、サーバプロトコル処理部104へ下流に対して受付信号を返信するように指示する。配信テーブル112は、下流へ直接配信するためのアドレス情報を記載したテーブル、放送中管理テーブル113は、上流から受信中のコンテンツを表示するテーブルである。転送制御部107は、上流回線終端部111から受信したデータのうち、振分け部108で選択されたストリームデータパケットを受信し、配信テーブル112に基づいて宛先情報等のパケットヘッダ情報を書き換え、送信する処理部である。

【0045】振分け部108は、ストリーム制御プロトコルパケットとストリームデータパケットをポート番号により識別して、それぞれクライアントプロトコル処理部106と転送制御部107へ転送する処理部である。送信ドライバ部109は、クライアントプロトコル処理部106により処理済のパケットを上流へ送る機能を持つ。受信ドライバ部110は、上流回線終端部111からデータを受信し、振分け部108へ転送する。各機能ブロック間をつなげた矢線は、データ、制御の流れを示す。

【0046】図2のストリーム中継装置の基本的なストリーム制御プロトコル処理の流れの中で、下流からの視聴要求を受け付ける部分の処理に関して図3を用いて説明する。

【0047】矢印の201から206は、下流のクライアントあるいはストリーム中継装置が要求したコンテンツが既に受信中の場合の処理フローを示している。下流から視聴要求が到着すると、201により受信ドライバ部102に伝えられ、202によりサーバプロトコル処理部104へ転送される。サーバプロトコル処理部104は、信号内容を解析し、要求コンテンツ名を取り出して、203によりそのコンテンツが受信かどうかを要求受付処理部105へ問い合わせる。放送中管理テーブル113参照の結果受信中であることが204によりサーバプロトコル処理部104に伝えられるとともに、配信先のクライアントあるいは下流ストリーム中継装置のアドレス情報を配信テーブル112に設定する。

【0048】サーバプロトコル処理部104は、視聴要求に対する許可応答を作成し、205にて送信ドライバ部103へ転送し、206により下流へ伝えられる。これにより、受信中のコンテンツに対するストリーム放送を下流に接続することができる。

【0049】次に、矢印の211から223は、下流のクライアントあるいはストリーム中継装置が要求したコンテンツが未受信である場合の処理フローを示している。211から213は前記201から203と同等のため説明を省略する。要求受付処理部105は、213により受信したコンテンツ情報を放送中管理テーブル1

13を参照し、未受信であることが分かった場合には、視聴要求を上流に発行するようクライアントプロトコル処理部106へ指示する(214)。この視聴要求は、215、216を経由して上流のストリームサーバあるいはストリーム中継装置へ送信され、最終的には、217、218、219により許可応答が返答される。これを受けて、クライアントプロトコル処理部106は、要求受付処理部105へ許可応答が伝えられる(220)。

【0050】その結果、要求受付処理部105は、放送中管理テーブル113を受信中に更新し、配信先のクライアントあるいは下流ストリーム中継装置のアドレス情報を配信テーブル112に設定する。それ以降の処理は、204から206の流れと同等のため、説明を省略する。これにより、未受信のコンテンツに対するストリーム放送を下流へ接続することができる。

【0051】次に、図2にストリーム中継装置の基本的なストリーム制御プロトコル処理の流れの中で、下流からの視聴終了要求を受け付ける部分の処理に関して図4を用いて説明する。なお、この場合は、二つのクライアントへストリーム放送を提供しており、1台ずつ視聴終了要求を送信した場合の例である。また、下流の二台は、ストリーム中継装置であってもよい。

【0052】矢印301から306は、一番目の視聴終了要求をストリーム配信装置が処理する流れを示す。視聴終了要求は、301、302を経てサーバプロトコル処理部104に到着する。サーバプロトコル処理部104は、303により要求受付処理部105へ、現在下流へ配信中のストリーム本数を問い合わせる。その結果、当該要求処理後の宛先アドレス登録数が1であることを304により返答される。これにより、下流全てが視聴終了していないことを理解し、305、306により視聴終了要求したクライアントに対して受付応答を返す。これにより、一つのクライアントだけが切断される。

【0053】矢印311から323は、二番目の視聴終了要求をストリーム配信装置が処理する流れを示す。視聴終了要求は、311、312を経て、サーバプロトコル処理部104へ到着する。その後、313により303と同様の問い合わせを行った結果、この視聴終了要求により、下流全てが退去することが314により伝えられる。これにより、サーバプロトコル処理部104は、1番目の処理と同様に受付応答を返答するとともに、配信テーブル112のアドレス情報を削除、放送中管理テーブル113の状態を初期化する。

【0054】これとは別に、要求受付処理部105は、クライアントプロトコル処理部106に対して316により下流全てが退去したため、上流から得ているストリームデータ受信を終了するために、視聴終了要求を上流に送るように指示する(317)。これを受けて、視聴終了要求は、上流回線へ送信され、それに対する応答が

要求受付処理部105に返答される(318~323)。これにより、全部の下流クライアントの配信が終了されるとともに、上流から得ていたストリーム受信も終了することになる。以上説明したとおり、図3と図4により、必要最小限の伝送リソースを使った配信が実現できる。

【0055】次に、図2の転送制御部の動作を図5を用いて説明する。図5は、通信プロトコル選択に関する処理の一実施形態を説明する図である。プロトコル選択部401は、配信テーブル112に記載された送信IPプロトコル(510)を引き、IPユニキャスト転送であれば402、IPマルチキャスト転送であれば404に制御を移す処理部、コピー処理部402は、受信したパケットを配信テーブル112を参照しながらコピーする処理部、ユニキャストIPアドレス変換部403は、下流のストリーム中継装置あるいはクライアントの宛先IPアドレスを配信テーブル112から求めて書き換える処理部、ポート番号変換部404は、配信テーブル112から求めたポート番号に付け替える処理部、チェックサム計算部405は、IPヘッダおよびUDPポート番号の書き換えによるチェックサム再計算の処理部である。下位レイヤマッピング部406は、配信テーブルから求めた下位レイヤ転送プロトコルによりIPパケットをカプセル化する処理部である。なお、ここでの矢線は、制御とデータの流れを示しており、401~406の各処理ブロックには、放送データメモリが格納されているものとする。なお、放送データメモリは、各処理ブロック共通のメモリを用いることもできる。

【0056】図5を用いて、転送制御部107の処理の流れを説明する。なお、この中で後述する図6を引用する。受信されたストリームデータは、まずプロトコル選択部401において、パケットヘッダを解析し、IPアドレス(SA)(503)、IPアドレス(DA)(504)、Destポート番号505により対応するコンテンツ識別子501を取得する。当該コンテンツ識別子に対応した送信IPプロトコル510により、ユニキャストであれば、コピー処理部402、マルチキャストであれば、ポート番号変換部404へデータを転送する。マルチキャストの場合は、当該コンテンツ識別子に記載された送信パケット書換データ506の登録数分だけ受信パケットをコピーする。次に、ユニキャストIPアドレス変換部403とポート番号変換部404は、配信テーブル112の送信パケット書換データ506を参照し、ヘッダを書き換える。また、マルチキャストの場合は、ポート番号変換部404が、配信テーブルより、送信パケット書換データ506を参照してDestポート番号を求め、受信パケットのDestポート番号505に対応する値に付け替える。

【0057】それぞれのルートでヘッダ変換されたパケットは、IPヘッダとUDPパケットのチェックサム値

が変更されるため、その再計算をチェックサム再計算部405で行う。さらに、下位レイヤマッピング部406は、配信テーブル112で対応する下位レイヤプロトコルをマッピングする。

【0058】以上の説明によりストリーム中継装置は、中継毎に、指定されたIPマルチキャストまたはユニキャストや下位レイヤプロトコルを選択した配信が可能となる。これにより、接続ネットワークのプロトコルに合わせたストリーム放送サービスを実現することができる。

【0059】図6に配信テーブル112の構成を示す。本テーブルは、ストリーム中継装置がコンテンツ毎に受信パケットのヘッダパターンから送信パケットへの書き換えパターン、送信IPプロトコルや下位レイヤプロトコルの選択を示している。ここで、コンテンツ識別子501は、ストリーム放送コンテンツを一意に識別する番号である。受信パケット参照データ502は、受信したパケットヘッダのIPアドレス(SA)(503)、IPアドレス(DA)(504)、およびUDPのDestinationポート番号(505)を持つ。送信パケット書換データ(506)は、受信時と送信時に変換するヘッダ情報が記載されており、IPアドレス(SA)(507)、IPアドレス(DA)(508)、Destinationポート番号(509)を持つ。以上のデータはRTSP制御プロトコルで最初にストリームセッションを確立した際に書き込まれ、セッションが解放された時点で削除される。

【0060】次に、送信IPプロトコル(510)は、送信時にユニキャストで転送するか、マルチキャストで転送するかの選択を表示する。また、送信下位レイヤプロトコル(511)は、IPパケットの下位レイヤプロトコルを表示するものである。これらのデータは、図7で示す転送モードテーブルからコンテンツ識別子に対応した送信IPプロトコル(510)、送信下位レイヤプロトコル(511)を求める。

【0061】ここで、コンテンツ識別子1の場合は、上流マルチキャストアドレス224.1.10.5で受信したストリーム放送データパケットをイーサネットパケットでカプセル化してマルチキャストで転送する場合には、コンテンツ識別子2の場合は、上流からマルチキャストアドレス224.0.20.2で受信したストリーム放送データパケットを下流の三つの宛先である、IPアドレス129.60.111.22、129.60.111.23、129.60.111.24へユニキャストに変換してATMセルにより配信する場合を示している。なお、ここで述べたマルチキャストを受信してユニキャスト変換する機能は既存のストリーム中継装置にはないものである。また、この実施形態では、コンテンツ毎に送信側の転送モードやプロトコルを指定しているが、同様に宛先IPアドレスなどによっても、指定することが可能である。

【0062】図7は、放送中管理テーブルを示す。これは、コンテンツ識別子毎に放送中(上流から当該ストリーム放送データを受信している)か、否かを表示する。

【0063】このように、本発明のストリーム中継装置は、同一プロトコルで多段接続が容易である点、さらに、ストリーム中継装置により、ストリームサーバが実行する視聴要求処理を負荷分散する点、中継区間の伝送リソースを効率利用できる点などにより、ストリーム放送ネットワークを柔軟に、しかも、経済的に大規模化できる効果がある。また、中継区間や、ストリーム中継装置とクライアント区間で、転送プロトコルを選択できることにより、利用する網に親和性のあるサービスを提供することができる。特に、マルチキャストを利用できる場合とユニキャストにより配信する場合とを区間毎に選択することで、既存網をそのまま利用できるメリットは大きい。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ストリーム放送サービス提供における大規模化、効率化、既存網との親和性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例のストリーム放送配信ネットワークの構成図。

【図2】本発明実施例のストリーム中継装置のブロック構成図。

【図3】下流からの視聴要求を受付ける処理を説明するための図。

【図4】下流からの視聴終了要求を受付ける処理を説明するための図。

【図5】通信プロトコル選択の処理を説明するための図。

【図6】配信テーブルの構成図。

【図7】放送中管理テーブルの構成図。

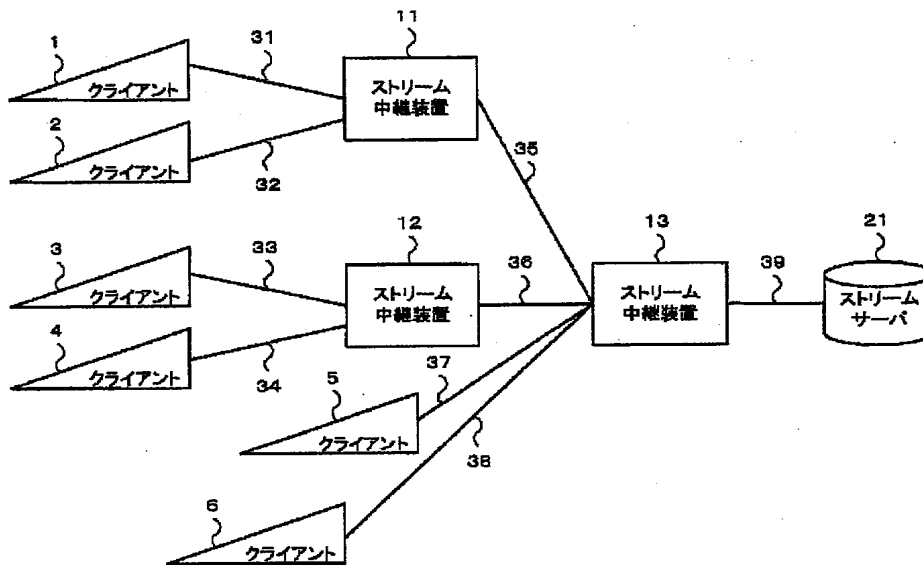
【符号の説明】

- 1～6 クライアント
- 11～13 ストリーム中継装置
- 21 ストリームサーバ
- 31～39 回線
- 101 下流回線終端部
- 102、110 受信ドライバ部
- 103、109 送信ドライバ部
- 104 サーバプロトコル処理部
- 105 要求受付処理部
- 106 クライアントプロトコル処理部
- 107 転送制御部
- 108 振分け部
- 111 上流回線終端部
- 112 配信テーブル
- 113 放送中管理テーブル
- 114 放送データメモリ

401 プロトコル選択部
 402 コピー処理部
 403 ユニキャストIPアドレス変換部
 404 ポート番号変換部
 405 チェックサム再計算部
 406 下位レイヤマッピング部
 501 コンテンツ識別子
 502 受信パケット参照データ

504、508 IPアドレス (DA)
 503、507 IPアドレス (SA)
 505、509 Destポート番号
 506 送信パケット書換データ
 510 送信IPプロトコル
 511 送信下位レイヤプロトコル
 701 コンテンツ識別子
 702 放送中表示

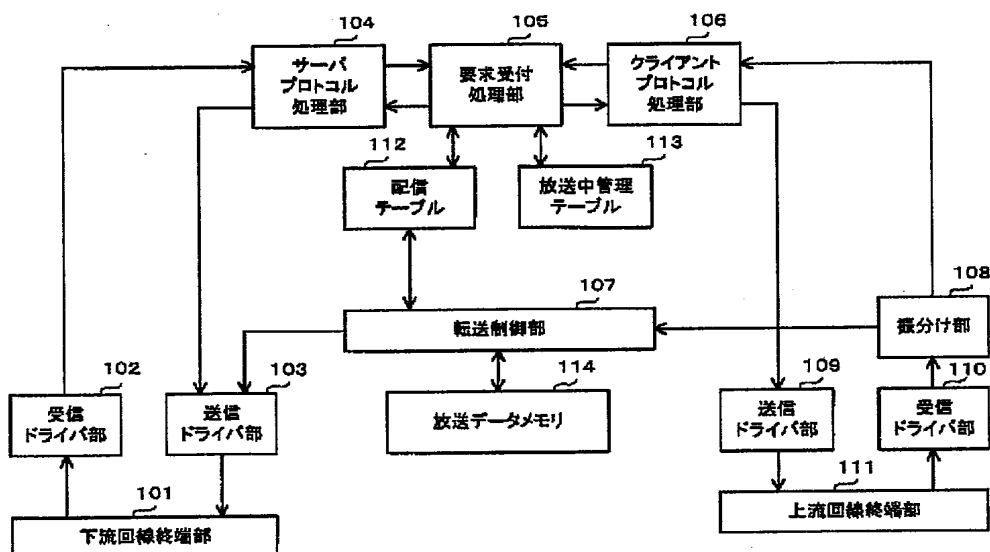
【図1】



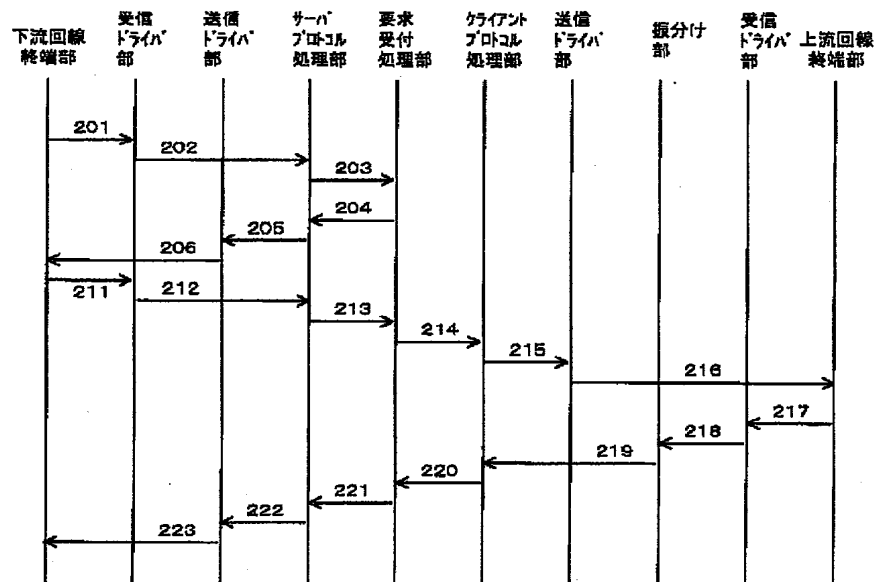
【図7】

701 コンテンツ 識別子	702 放送中表示
1	放送中
2	放送中

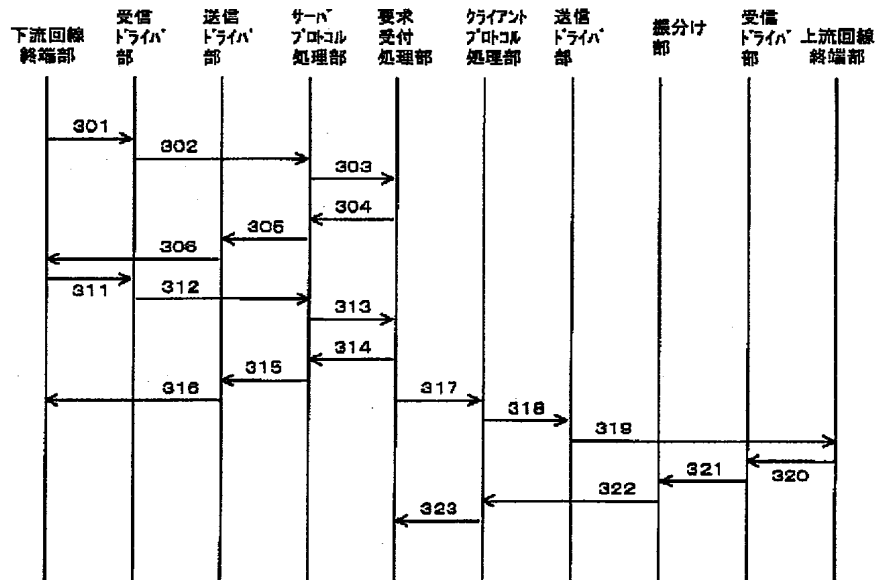
【図2】



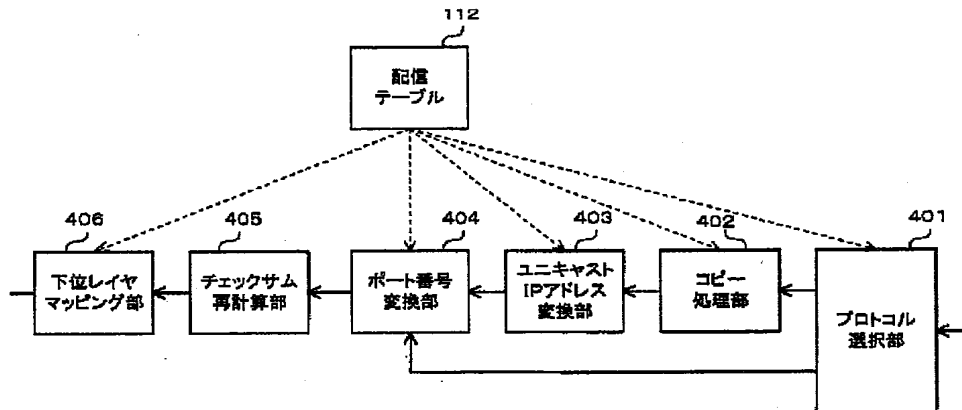
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

コンテンツ 識別子	受信パケット参照データ			送信パケット変換データ			送信IP プロトコル	送信下位 レイヤ プロトコル
	IPアドレス (SA)	IPアドレス (DA)	Dest ポート番号	IPアドレス (SA)	IPアドレス (DA)	Dest ポート番号		
1	129.80.220.1	224.0.10.5	1000	129.80.111.10	224.0.10.5	1005	マルチキャスト	イーサネット
			1001			1006		
			1002			1007		
			1003			1008		
2	129.80.220.1	224.0.10.2	3000	129.80.111.10	129.80.111.22	3005	ユニキャスト	ATM
			3001			3006		
			3002			3007		
			3003			3008		
				129.80.111.10	129.80.111.23	3015	ユニキャスト	ATM
						3016		
						3017		
						3018		
				129.80.111.10	224.0.10.2	3025	マルチキャスト	ATM
						3026		
						3027		
						3028		

フロントページの続き

(72)発明者 花野 真也
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
 本電信電話株式会社内

(72)発明者 柳本 清
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
 本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5C064 BA07 BB10 BC11 BC16 BD02
 BD08
 5K030 GA08 HA08 KA05 KA13 LD07